

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-228675
 (43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl. G03G 15/01
 G03G 15/16
 G03G 21/14
 G03G 21/00

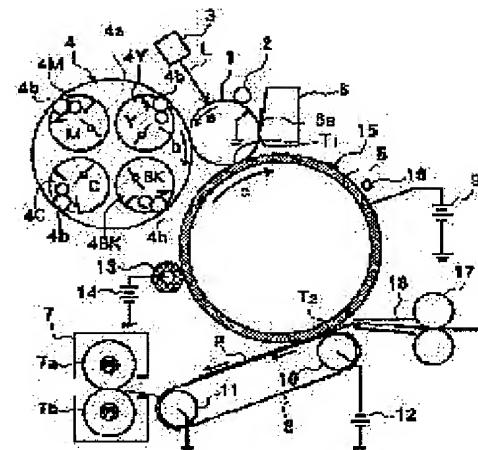
(21)Application number : 2000-041788 (71)Applicant : CANON INC
 (22)Date of filing : 18.02.2000 (72)Inventor : INOUE MASAHIRO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make productivity in the case of forming a monochrome image higher than the productivity at the time of forming the color image.

SOLUTION: This image forming device is made possible to raise productivity at the time of successively forming black monochrome color image, more than 4 times the productivity at the color image forming time, by superimposing/ transferring the toner image in respective color (yellow, magenta, cyan and black) on the intermediate transfer body 5 in synchronization with the position of the reference mark 15 detected by a sensor 16, and at the time of forming the black monochrome image, by transferring the black monochrome color toner image on the intermediate transfer body 5 in non-synchronization with the position of the reference mark 15 detected by the sensor 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-228675
(P2001-228675A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51) Int.Cl.?

識別記号

F I
G 03 G 15/01

データベース (参考)
2月027

114

15/16

21/14

15/16

21/09

114A 2H032

Y 2H027

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 11 頁) 最終頁に統べ

(21)出願番号 特願2000-41788(P2000-41788)

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(72) 発明者 井上 雅博

東京都大田区下丸子

ノン株式会社内

(74)代理人 100082337

弁理士 近島 一夫 (弁1名)

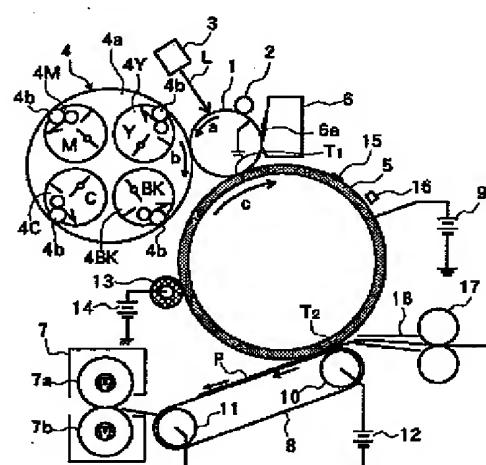
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 単色画像形成時の生産性を、カラー画像形成時における生産性よりも高めることができるようとする

【解決手段】 カラー画像形成時には、センサ16で検知した基準マーク15の位置に同期して各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）のトナー像を中間転写体5上に重畠転写し、ブラック単色画像形成時には、センサ16で検知した基準マーク15の位置と非同期でブラック単色トナー像を中間転写体5上に転写することにより、ブラック単色画像の連続形成時の生産性を、カラー画像形成時における生産性の4倍以上に高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像が形成される像担持体と、前記像担持体上に形成された静電潜像を現像して単色又は複数色のトナー像を形成する複数の現像器を有する現像手段と、前記像担持体上に形成されたトナー像が1次転写される中間転写体と、前記中間転写体上に転写されたトナー像を転写材に2次転写する2次転写部材とを備え、カラー画像形成時には、前記複数の現像器で前記像担持体上に形成したそれぞれ色の異なる複数のトナー像を前記中間転写体上に重畳転写してから前記2次転写部材で前記転写材上に一括転写し、単色画像形成時には、前記複数の現像器のうちの任意の現像器で前記像担持体上に形成した単色トナー像を前記中間転写体上に転写してから前記2次転写部材で前記転写材上に転写する画像形成装置において、前記中間転写体上に設けた該中間転写体の基準位置を示す基準位置目印と、前記基準位置目印を検知する検知手段とを有し、カラー画像形成時には、前記検知手段で検知した前記基準位置目印の位置に同期して前記色の異なる複数のトナー像の前記中間転写体上への重畳転写を行い、単色画像形成時には、前記検知手段で検知した前記基準位置目印の位置と非同期で前記単色トナー像の前記中間転写体上への転写を行う、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 カラー画像形成時における前記中間転写体の1回転当たりに対する非転写領域の比率をP1、単色画像形成時における前記中間転写体の1回転当たりに対する非転写領域の比率をP2とすると、P1>P2である、

ことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 単色画像連続形成時には、連続給送される前記転写材の所定の給送間隔で前記単色トナー像を前記中間転写体上に転写する、

ことを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記現像手段は、イエロー用の現像器、マゼンタ用の現像器、シアン用の現像器を搭載した回転自在な3色ロータリー現像器と、前記3色ロータリー現像器と別体のブラック現像器を備えている、

ことを特徴とする請求項1、2又は3記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記単色トナー像は、ブラックトナー像である、

ことを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真方式によって画像形成を行う複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関し、特に感光ドラム等の像担持体上

に形成される単色又は複数色のトナー像を中間転写体上に1次転写した後に転写材に2次転写する構成の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報化社会の発展に伴って、大量の文書を複写したり、コンピュータ等から直接プリントアウトするといったニーズが急速に拡大してきている。また、文書や画像をカラーで出力するニーズも広がってきており、大量の白黒画像出力が可能でカラー画像出力も可能となるような画像形成装置が待望されている。カラー画像形成方式としては、昇華型、熱転写型、インクジェット型などの画像形成装置が用いられているが、高速で画像形成、特に白黒画像形成を行うためには電子写真方式が最も優れているといわれている。

【0003】 この電子写真方式の画像形成装置の中でも転写材の種類を選ばないで画像形成が行え、且つカラーレジストレーションに優れている中間転写方式が主流を占めつつある。

【0004】 中間転写方式の画像形成装置では、第1の像担持体としての単一の回転ドラム型の電子写真感光体（以下、感光ドラムという）上に形成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各単色トナー像を、それぞれ第2の像担持体としての中間転写体（中間転写ドラムや中間転写ベルト）上に順次重ね合わせた後に、第3の像担持体としての転写材上に一括転写することによってフルカラー画像が形成される。

【0005】 この中間転写方式は、中間転写ドラム（中間転写体）に転写材を巻き付ける必要がないため、封筒や厚紙等の転写材に対応することができ、汎用性が高く、且つ転写材の厚みによってカラーレジストレーションが変化することがないため、高画質が得られるというメリットがある。

【0006】 また、このような中間転写方式のカラー画像形成装置において、モノカラーモード時、特にブラック単色モードの時はブラック単色のみのトナー像を中間転写体から転写材上に転写、定着させてモノカラー画像（ブラック単色画像）を得ている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように中間転写方式で单一の感光ドラムを備えたカラー画像形成装置では、フルカラー画像を形成する場合には感光ドラムが4回転して各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）のトナー像が形成されるが、モノカラー画像（例えばブラック単色画像）を形成する場合には感光ドラムが1回転してモノカラー画像（例えばブラック単色画像）が形成される。このため、モノカラー画像形成時に出力されるモノカラー画像（例えばブラック単色画像）の生産性は、フルカラー画像形成時に出力されるフルカラー画像の生産性の4倍である。

【0008】 ところで、近年、オフィス等で上述した中

間転写方式で单一の感光ドラムを備えたカラー画像形成装置においても、モノカラー画像（例えばブラック単色画像）を出力する割合は高い。このため、上述した中間転写方式で单一の感光ドラムを備えたカラー画像形成装置でモノカラー画像（ブラック単色画像）を出力する場合でも、簡易な方法でより生産性の高い、即ちフルカラー画像時の4倍以上の生産性を有する画像形成装置が待望されている。

【0009】そこで本発明は、中間転写方式で单一の感光ドラムを備えたカラー画像形成装置でモノカラー画像（ブラック単色画像）を出力する場合でも、フルカラー画像時の4倍以上の生産性を有する画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、静電潜像が形成される像担持体と、前記像担持体上に形成された静電潜像を現像して単色又は複数色のトナー像を形成する複数の現像器を有する現像手段と、前記像担持体上に形成されたトナー像が1次転写される中間転写体と、前記中間転写体上に転写されたトナー像を転写材に2次転写する2次転写部材とを備え、カラー画像形成時には、前記複数の現像器で前記像担持体上に形成したそれぞれ色の異なる複数のトナー像を前記中間転写体上に重疊転写してから前記2次転写部材で前記転写材上に一括転写し、単色画像形成時には、前記複数の現像器のうちの任意の現像器で前記像担持体上に形成した単色トナー像を前記中間転写体上に転写してから前記2次転写部材で前記転写材上に転写する画像形成装置において、前記中間転写体上に設けた該中間転写体の基準位置を示す基準位置目印と、前記基準位置目印を検知する検知手段とを有し、カラー画像形成時には、前記検知手段で検知した前記基準位置目印の位置に同期して前記色の異なる複数のトナー像の前記中間転写体上への重疊転写を行い、単色画像形成時には、前記検知手段で検知した前記基準位置目印の位置と非同期で前記単色トナー像の前記中間転写体上への転写を行うことを特徴としている。

【0011】また、カラー画像形成時における前記中間転写体の1回転当たりに対する非転写領域の比率をP1、単色画像形成時における前記中間転写体の1回転当たりに対する非転写領域の比率をP2とすると、P1>P2であることを特徴としている。

【0012】また、単色画像連続形成時には、連続給送される前記転写材の所定の給送間隔で前記単色トナー像を前記中間転写体上に転写することを特徴としている。

【0013】また、前記現像手段は、イエロー用の現像器、マゼンタ用の現像器、シアン用の現像器を搭載した回転自在な3色ロータリー現像器と、前記3色ロータリー現像器と別体のブラック単色現像器を備えていることを特徴としている。

【0014】また、前記単色トナー像は、ブラックトナー像であることを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【0016】〈実施の形態1〉図1は、本発明の実施の形態1に係る画像形成装置（本実施の形態では、電子写真方式の中間転写方式で单一の感光ドラムを備えたカラー画像形成及びブラック単色画像形成可能なレーザプリンタ等の画像形成装置）を示す概略構成図である。本画像形成装置は、像担持体としての感光ドラム1、帯電ローラ2、露光装置3、現像装置4、ドラム状の中間転写体（中間転写ドラム）5、感光ドラムクリーニング装置6、定着装置7、2次転写部材としての2次転写ベルト8等を備えている。

【0017】感光ドラム1は、アルミニウム製のドラム基体（不図示）上に光導電層（不図示）を有しており、所定の周速（プロセススピード）で矢印a方向（反時計方向）に回転駆動される。感光ドラム1の直径は、本実施の形態では62mmである。

【0018】帯電ローラ2は、感光ドラム1表面に対して所定の押圧力で圧接され、感光ドラム1の回転駆動に伴い從動回転し、帯電バイアスの印加により感光ドラム1を負極性及び所定の電位に一様に帯電する。

【0019】露光装置3は、入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザ光がレーザ出力部（不図示）から出力され、高速回転するポリゴンミラー（不図示）等を介して帯電された感光ドラム1表面を画像露光しすることにより、感光ドラム1表面に各色成分に対応した静電潜像を形成する。

【0020】現像装置4は、イエロー（Y）現像器4Y、マゼンタ（M）現像器4M、シアン（C）現像器4C、ブラック（BK）現像器4BKが回転体4aに搭載されており、回転駆動装置（不図示）による回転体4aの矢印b方向（時計方向）の回転によって、現像過程でイエロー現像器4Y、マゼンタ現像器4M、シアン現像器4C、ブラック現像器4BKの順で感光ドラム1と対向する現像位置に配置される。これらの現像器4Y、4M、4C、4BKは、トナーを保持し現像位置へ搬送する現像剤担持体としての現像スリープ4bを備えており、現像時、現像スリープ4bに現像バイアス（負極性の直流電圧、必要に応じて交流電圧を重畠してもよい）が印加され、感光ドラム1上の静電潜像にトナーを静電的に付着させてトナー像として現像する。現像方式としては、現像スリープ4bと感光ドラム1とを接触させて現像する接触現像方式、又は現像スリープ4bを感光ドラム1に非接触で現像する非接触現像方式のいずれでもよい。本実施の形態では、感光ドラム1表面の露光部分電位部を負帯電性のネガトナーで反転現像して、静電潜像を顕像化（可視像化）する。

【0021】中間転写体5は、1次転写ニップ部T1で感光ドラム1表面に当接し、更に2次転写ニップ部T2で2次転写ベルト8表面に当接しており、矢印c方向（時計方向）に感光ドラム1と同速度で回転する。表面が中抵抗の弹性ローラである中間転写体5には1次転写バイアス電源9が接続されており、1次転写バイアス電源9から中間転写体5の芯金に所定の1次転写バイアス（正極性の直流電圧）が印加され、これにより感光ドラム1上に形成されるトナー像が、1次転写ニップ部T1において感光ドラム1と中間転写体5間の電位差によって、中間転写体5上に1次転写される。中間転写体5の直径は、本実施の形態では186mmである。また、中間転写体5の非画像形成領域には、中間転写体5の基準位置（ホームポジション）を示す基準マーク15が設けられており、後述する1次転写時にセンサ16で基準マーク15を検知して、各色のトナー像が中間転写体5上に正確に重ね合わされるようにイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成タイミングが制御される。センサ16は、中間転写体5の基準マーク15が位置している領域に光を照射し、その反射光の受光出力に基づいて基準マーク15を検知することができる。

【0022】2次転写ベルト8は、2次転写ローラ10と駆動ローラ11間に張架された無端状の樹脂ベルトであり、駆動ローラ11の回転駆動によってベルト上面が矢印方向に移動（回転）する。2次転写ローラ10には2次転写バイアス電源12が接続されており、2次転写ローラ10に所定の2次転写バイアス（正極性の直流電圧）を印加する。2次転写ベルト8は、所定のタイミングで中間転写体5に対して当接・離間自在であり、2次転写時に2次転写ローラ10は2次転写ニップ部T2にて、2次転写ベルト8を介して中間転写体5に所定の2次転写圧で当接される。

【0023】中間転写体5の外周面には、中間転写体クリーニングローラ13が当接・離間自在に配置されており、中間転写体クリーニングローラ13には、中間転写体5のクリーニング時にバイアス電源14から所定のバイアス（正極性の直流電圧）が印加され、転写材Pに転写されないで中間転写体5の表面に残った2次転写残トナーを除去する。なお、中間転写体クリーニングローラ13は、中間転写体5上の2次転写残トナーを逆極性に帯電するものであり、この逆極性に帯電された2次転写残トナーは、感光ドラム1上のトナー像の中間転写体5上への1次転写と同時に、逆に中間転写体5から感光ドラム1に移送されて、感光ドラムクリーニング装置6によって除去される。

【0024】定着装置7は、定着ローラ7aと加圧ローラ7bを有しており、定着ローラ7aと加圧ローラ7b間の定着ニップ部にて未定着トナー像が転写されている転写材Pを加熱、加圧してトナー像を熱定着する。

【0025】次に、上述した画像形成装置のフルカラー

画像形成動作について説明する。画像形成開始信号が入力されると、感光ドラム1は所定のプロセススピード（例えば100mm/sec）で矢印a方向に回転駆動される。また、中間転写体5も感光ドラム1と同じプロセススピードで矢印c方向に回転される。

【0026】そして、感光ドラム1は所定の帶電バイアスが印加された帶電ローラ2により負極性及び所定の電位に帶電される。そして、帶電された感光ドラム1上に露光装置3によりレーザ光による画像露光しが与えられて、目的のカラー画像の第1色目のイエロートナー像に対応した静電潜像が形成される。そして、現像装置4の回転体4aを回転駆動してイエロー現像器4Yを現像位置に配置し、イエロー現像器4Yにより前記静電潜像を現像してイエロートナー像を形成する。

【0027】感光ドラム1上に形成されたイエロートナー像は、感光ドラム1と中間転写体5間の1次転写ニップ部T1を通過する過程で、この1次転写ニップ部T1での圧力と1次転写バイアス電源9より中間転写体5に印加される1次転写バイアス（トナーと逆極性（正極性））により形成される電界によって、中間転写体5の外周面に1次転写（中間転写）される。中間転写体5上にイエロートナー像が1次転写された後に、中間転写体5に1次転写されないで感光ドラム1上に残った1次転写残トナーは、感光ドラムクリーニング装置6のクリーニングブレード6aによって除去され回収される。

【0028】また、本実施の形態では、中間転写体5の外径（直径）を186mmとしている。中間転写体5の外径を決定する要因はいくつかある。

【0029】要因の一つとして、少なくとも出力させたい転写材（用紙）の最大サイズの画像形成装置内における進行方向（給送方向）長さより大きくなければならないというものである。転写材のサイズとしては、通常、日本国内ではA3サイズ（297×420mm）が最大サイズ紙として用いられることが多く、北米地域ではレジャーサイズ（11×17インチ）のものが最大サイズ紙として用いられることが多い。しかしながら、最近ではさらに大きなサイズの転写材の需要も多く12×18インチ紙（進行方向長さが約457.2mm）や、これ以上のサイズの転写材に対する需要も高まってきているのが現状である。

【0030】また、別の要因としては上述した最大サイズ紙の約半分の大きさを有するサイズの紙、例えば国内においてはA4サイズ（210×297mm）の転写材に画像形成する際には、前記A3サイズの転写材に画像形成する時の2倍の生産性を得たいという要求からくるもので、中間転写体5の1周上にA4サイズ紙2枚分に相当する画像イメージを顕像化する必要が生じる。単にA4サイズ紙2枚分のスペースであればA3サイズ紙1枚分のスペースと変わらないのであるが、2枚分のA4サイズ紙はその間隔が0の状態では画像形成装置内を

給送することができないので所定の間隔、本実施の形態の画像形成装置においては57mm空けている。この距離は、高精度のレジストレーションを取ろうとすると大きくする必要がある。従って、A4サイズ紙2枚分（進行方向長さに直すと $210 \times 2 = 420\text{ mm}$ ）にこの連続する転写材間の距離を加えた長さ以上の周長が必要になる。

【0031】更に、上記2つの要因に加えてフルカラー画像形成を行う際には、現像する色を切り替える際の時間を考慮した分だけの周長余裕が必要になる。本実施の形態例においては、図1に示したように回転体4aにイエロー現像器4Y、マゼンタ現像器4M、シアン現像器4C、ブラック現像器4BKを搭載した4色ロータリーレンズ方式なので、各色間でこの回転体4aを90度回転させるのに要する時間に相当する距離だけ中間転写体5上に空走させられる領域を設ける必要がある。本実施の形態においては、この距離が107.3mm、時間に直すと1.073秒分の時間余裕をとる構成とした。この現像色の切り替えという操作は、フルカラー画像形成時には必ず発生し、本実施の形態のように4色ロータリーレンズ方式のみならず、大径の感光ドラムを用い、その周囲に固定式の各色の現像器を配置したような構成の画像形成装置においても同様に発生する。

【0032】上述した各要因をすべて考慮して中間転写体5の周長を決定しようとした場合、本実施の形態においては、A4サイズ紙2枚貼りの時が中間転写体5の最大周長を必要とした。具体的なサイズは以下のようない算式により求めることができる。

$$\begin{aligned} \text{周長} &= (\text{A4サイズ紙2枚分}) + (\text{連続通紙時の紙間}) \\ &+ (\text{各現像器の色切り替え相当時間の空走距離}) \\ &= 210 \times 2 + 57 + 107.3 = 584.3 (\text{mm}) \end{aligned}$$

となり、直径に直すと上述の186mmとなる。

【0033】そして、上述のようにしてイエロートナー像の1次転写が終了すると、回転体4aを回転駆動して順に次の現像器（マゼンタ現像器4M、シアン現像器4C、ブラック現像器4BK）を現像位置に移動させて、第1色目のイエローの場合と同様にして第2、3、4色目のマゼンタ、シアン、そしてブラックの各色について、静電潜像の形成、現像工程、1次転写、クリーニングを順次行うことにより、中間転写体5上に4色のトナー像を重ね合わせて、目的のカラー画像に対応した各色によるトナー像が中間転写体5上に形成される。この際、上述したようにセンサ16で中間転写体5上の基準マーク15を検知して、この基準マーク15から各色のトナー像が中間転写体5上に正確に重ね合わされるようにイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成タイミングが制御される。なお、感光ドラム1から中間転写体5への各色のトナー像の重疊転写工程において、2次転写ベルト8及び中間転写体クリーニングローラ13は中間転写体5から離間している。

【0034】そして、このフルカラー画像の形成に同期して、2次転写ベルト8が中間転写体5に当接して、給紙カセット（不図示）から所定サイズの用紙としての転写材Pが、レジストローラ対17によって転写前ガイド18を通して中間転写体5と2次転写ベルト8間の2次転写ニップ部T2に給送される。この際、2次転写バイアス電源12より2次転写ローラ10へ2次転写バイアス（正極性の直流電圧）が印加され、中間転写体5上に重疊転写（1次転写）されたフルカラー画像が転写材P上に一括転写（2次転写）される。

【0035】そして、フルカラー画像が転写された転写材Pは、2次転写ベルト8の搬送方向下流側で曲率分離されて定着装置7の定着ローラ7aと加圧ローラ7b間に搬送されて加熱、加圧され、表面にフルカラー画像が熱定着されて排紙トレイ上（不図示）に排紙されて、一連の画像形成動作を終了する。

【0036】また、中間転写ドラム5上に2次転写されずに残った2次転写残トナーは、バイアス電源14からバイアス（正極性の直流電圧）が印加された中間転写体クリーニングローラ13によって本来とは逆極性に帯電され、1次転写ニップ部T1にて感光ドラム1に静電的に吸着されて、中間転写体5の表面が清掃される。感光ドラム1上に逆転写されたこの2次転写残トナーはその後、感光ドラムクリーニング装置6のクリーニングブレード6aによって回収される。

【0037】また、モノカラー画像（ブラック単色画像）を出力する場合には、回転体4aを回転駆動してブラック現像器4BKを現像位置に移動させ、感光ドラム1上に形成したブラックトナー像を中間転写体5上に1次転写した後に転写材上に2次転写することによって、ブラック単色画像を得ることができる（本発明の特徴であるモノカラー画像（ブラック単色画像）の形成動作の詳細については後述する）。

【0038】次に、上述したフルカラー画像連続形成時において、転写材PがA4サイズ（ $210 \times 297\text{ mm}$ ）紙2枚貼りの場合における1次転写時の中間転写体5上での各色のトナー像の転写状態を、図2を参照して詳細に説明する。なお、図2では、2枚貼りのA4サイズ紙を連続2枚通紙した状態であり、中間転写体5が8回転した状態である。

【0039】上述したように、中間転写体5上の基準位置（ホームポジション）を示す基準マーク（図2中ではH.P.と表記）15と各色のトナー画像先端を同期して画像形成させている。従って、感光ドラム1上に形成された1色目のイエロートナー像が1次転写位置に到達した時に中間転写体5の基準マーク（H.P.）15も1次転写位置に到達していて、この位置から1枚目のイエロー画像の1次転写が開始される。1枚目のイエロー画像に続いて、2枚目のイエロー画像が形成されるのであるが、この時、1枚目のイエロー画像と2枚目のイエ

口一画像の間隔は上述したようにA4サイズ紙連続通紙時における紙間距離である57mmになっている。

【0040】更に、引き続いて1枚目のマゼンタ画像の1次転写が行なわれるが、この時、2枚目のイエロー画像と1枚目のマゼンタ画像の間隔は上述したようにイエロー現像器4Yとマゼンタ現像器4Mの切り替え時間を反映した107.3mmとなっている。当然であるが、これにより、1枚目のマゼンタ画像先端も中間転写体5の基準マーク(H.P.)15と同期して画像が形成されることになり、色ずれの無い画像が形成できる。逆の見方をすると、中間転写体5の周長は画像形成装置によって誤差があり、また、使用している間に伸び縮みが生じてくることがある。このような場合においても、フルカラー画像形成時に色ずれを生じなくするには、色毎に基準マーク(H.P.)15を検知し、同期をとって画像形成しなければならないということを意味する。

【0041】以下同様にして、中間転写体5上にシアン、ブラックの各色のトナー像が順次重畠転写されていき、A4サイズ紙2枚分に相当するフルカラー画像が完成する。このA4サイズ紙2枚分のフルカラー画像を形成するのに要した時間は、中間転写体5への1次転写工程だけで見ると中間転写体5が4回転する時間、即ち、 $186 \times \pi \times 4 \div 100 = 23.37$ 秒かかることとなる。

【0042】従って、A4サイズ紙1枚分のフルカラー画像を形成するのに必要とされる時間は、その半分の約11.69秒必要ということになる。また、厳密にいうとA4サイズ紙2枚分のフルカラー画像を形成するのに要する時間は、上記の1次転写工程に要する時間だけではなく、1次転写工程に至る前とその後も含めなければならないが、本発明で議論しようとしている生産性を考える時は単に2枚分ではなく、100枚とかそれ以上の大量の画像形成を行う時のことを論じるので、このような場合においては、画像形成に要する時間はほとんど1次転写工程が占めるので、1次転写に要する時間をのみを考慮して差し支えない。

【0043】次に、モノカラー画像(ブラック単色画像)連続形成時において、転写材PがA4サイズ(210×297 mm)紙の場合における1次転写時の中間転写体5上でのブラックトナー像の転写状態を、図3を参照して詳細に説明する。なお、図3では、A4サイズ紙を連続9枚通紙した状態であり、中間転写体5が4回転した状態である。

【0044】連続画像形成の最初は、中間転写体5上の基準位置(ホームポジション)を示す基準マーク(図3中ではH.P.と表記)15とブラックトナー画像先端を同期して画像形成させている。従って、感光ドラム1上に形成されたブラックトナー像が1次転写位置に到達した時に中間転写体5の基準マーク(H.P.)15も1次転写位置に到達していて、この位置から1枚目のブ

ラック画像の1次転写が開始される。1枚目のブラック画像に続いて、2枚目のブラック画像が形成されるのであるが、この時、1枚目のブラック画像と2枚目のブラック画像の間隔は上述したようにA4サイズ紙連続通紙時における紙間距離である57mmになっている。

【0045】更に、引き続いて3枚目のブラック画像の1次転写が行なわれるが、この時、2枚目のブラック画像と3枚目のブラック画像の間隔は上述したフルカラー画像連続形成時とは異なり、現像器の切り替えを必要としないので1枚目と2枚目の間隔と同じ57mmとなっている。従って、3枚目のブラック画像先端は、中間転写体5の基準マーク(図3中ではH.P.と表記)15と同期をとっていない。

【0046】このように、本発明の実施の形態1におけるブラック単色画像連続形成時には、フルカラー画像連続形成時とは異なり、基準マーク(H.P.)15と同期をとらずにA4サイズ紙の2n枚目と(2n+1)枚目(nは自然数)の間隔を、(2n-1)枚目と2n枚目の間隔と同じ紙間分だけの短い間隔で画像形成を行うようにした。このようにして、ブラック単色画像連続形成時には、中間転写体5が約4回転する時間の間に9枚の画像形成が終了する。

【0047】また、中間転写体5への1次転写工程だけで見ると、A4サイズ紙1枚分のフルカラー画像を形成するのに要した時間は、A4サイズ紙1枚分の進行方向長さ(210mm)に紙間距離(57mm)を加えたものをプロセススピード(100mm/sec)で割った値、即ち、 $(210 + 57) \div 100 = 2.67$ (秒)となる。

【0048】これを生産性の観点で見直してみると、A4サイズ紙1枚分あたり必要な時間はフルカラー時11.69秒、ブラック単色時2.67秒であるので、ブラック単色時の生産性は、フルカラー時の11.69 ÷ 2.67 = 4.38(倍)となり、従来のようにブラック単色時も中間転写体5の基準マーク(H.P.)15と同期して、中間転写体5の1回転あたり2枚の画像形成を行っていた時、即ち、ブラック単色時の生産性がフルカラー時の4倍の時と比較して、約10%の生産性向上を図ることができた。

【0049】なお、このような生産性向上はA4サイズ紙においてのみ達成されるものではなく、例えばフルカラー画像形成時に中間転写体5を1周で1色分の画像形成を行うようなA3サイズ紙に対する画像形成においても同様の効果を得ることができる。

【0050】A3サイズ紙に画像形成する場合の生産性を計算してみると、以下のようになる。この場合のフルカラー画像形成に要する時間は、中間転写体5を4周分させるに相当する時間であるから、 $186 \times \pi \times 4 \div 100 = 23.37$ 秒である。一方、ブラック単色画像形成に要する時間は、A3サイズ紙1枚分(420mm)

と紙間（57mm）を加えた距離を移動するのに相当する時間であるから、 $(420+57) \div 100 = 4.7$ 秒である。従って、ブラック単色時の生産性はフルカラー時の約4.90倍となる。

【0051】このように本実施の形態では、1つの感光ドラム1と1つの中間転写体5を有した画像形成装置において、フルカラー画像連続形成時は中間転写体5上に設けられた基準マーク15と同期して画像形成を行い、モノカラー画像（ブラック単色画像）連続形成時には基準マーク15とは非同期で、且つ連続給送時における転写材間の間隔と同じ紙間分だけの短い間隔で画像形成することができるので、モノカラー画像形成時の生産性をフルカラー画像形成時の4倍以上に高めることが可能となった。

【0052】また、本実施の形態では、ドラム状の中間転写体5を用いた構成であったが、ベルト状の中間転写体を用いた画像形成装置においても同様の効果を得ることができることができる。

【0053】〈実施の形態2〉図4は、本実施の形態に係る画像形成装置（本実施の形態では、電子写真方式の中間転写方式で单一の感光ドラムを備えたカラー画像形成及びブラック単色画像形成可能な複写機等の画像形成装置）を示す概略構成図である。

【0054】本実施の形態の画像形成装置は、ベルト状の中間転写体20を用い、現像装置としてイエロー現像器21Y、マゼンタ現像器21M、シアン現像器21Cが回転体21aに搭載された3色ロータリーレンズ21と固定式のブラック現像器22BKを備えている。中間転写体20は中抵抗のシームレス樹脂ベルトで形成されている。他の構成は実施の形態1と同様であり、実施の形態1と同一機能を有する部材には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0055】3色ロータリーレンズ21は、イエロー(Y)現像器21Y、マゼンタ(M)現像器21M、シアン(C)現像器21Cが回転体21aに搭載されており、回転駆動装置(不図示)による回転体21aの矢印b方向(時計方向)の回転によって、現像過程でイエロー現像器21Y、マゼンタ現像器21M、シアン現像器21Cの順で感光ドラム1と対向する現像位置に配置される。また、ブラック現像器22BKは、ブラック現像時に感光ドラム1と対向する現像位置に配置される。イエロー現像器21Y、マゼンタ現像器21M、シアン現像器21Cは、及びブラック現像器22BKは、感光ドラム1に対して非接触で現像を行う。イエロー現像器21Y、マゼンタ現像器21M、シアン現像器21Cはトナー樹脂粒子のみからなる非磁性1成分現像剤を用い、ブラック現像器22BKはトナー粒子に磁性体を含んだ1成分現像剤を用いた。

【0056】中間転写体20は、1次転写ニップ部T1で感光ドラム1表面に当接し、更に2次転写ニップ部T2

で2次転写ローラ10に当接している。中間転写体20は、駆動ローラ23、2次転写対向ローラ24、テンションローラ25、26、及び1次転写ローラ27間に張架されており、駆動ローラ23の回転駆動により矢印c方向に感光ドラム1と同じ周速度で移動(回転)する。1次転写ニップ部T1にて中間転写体20を介して感光ドラム1に当接している1次転写ローラ27には1次転写バイアス電源9が接続されており、1次転写バイアス電源9から所定の1次転写バイアス(正極性の直流電圧)が印加され、これにより感光ドラム1上に形成されるトナー像が、1次転写ニップ部T1において感光ドラム1と1次転写ローラ27間の電位差によって、中間転写体20上に1次転写される。中間転写体5の周長は、本実施の形態では763.0mmである。また、中間転写体5の非画像形成領域には、中間転写体5の基準位置(ホームポジション)を示す基準マーク15が設けられており、実施の形態1と同様に1次転写時にセンサ(不図示)で基準マーク15を検知して、各色のトナー像が中間転写体5上に正確に重ね合わされるようにイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成タイミングが制御される。

【0057】次に、上述した画像形成装置のフルカラー画像形成動作について説明する。画像形成開始信号が入力されると、感光ドラム1は所定のプロセススピード(例えば200mm/sec)で矢印a方向に回転駆動される。また、中間転写体20も感光ドラム1と同じプロセススピードで矢印c方向に移動(回転)される。

【0058】そして、感光ドラム1は所定の帯電バイアスが印加された帯電ローラ2により負極性及び所定の電位に帯電される。そして、帯電された感光ドラム1上に露光装置3によりレーザ光による画像露光しが与えられて、目的のカラー画像の第1色目のイエロートナー像に対応した静電潜像が形成される。そして、3色ロータリーレンズ21の回転体21aを回転駆動してイエロー現像器21Yを現像位置に配置し、イエロー現像器21Yにより前記静電潜像を現像してイエロートナー像を形成する。

【0059】感光ドラム1上に形成されたイエロートナー像は、感光ドラム1と中間転写体20間の1次転写ニップ部T1を通過する過程で、この1次転写ニップ部T1での圧力と1次転写バイアス電源9より1次転写ローラ27に印加される1次転写バイアス(トナーと逆極性(正極性))により形成される電界によって、中間転写体20の外周面に1次転写(中間転写)される。中間転写体20上にイエロートナー像が1次転写された後に、中間転写体20に1次転写されない感光ドラム1上に残った1次転写残トナーは、感光ドラムクリーニング装置6のクリーニングブレード6aによって除去され回収される。

【0060】また、本実施の形態では、中間転写体20

の周長を763.0mmとしている。中間転写体5の周長を決定する要因は、上述した実施の形態1と同様であるが、本実施の形態では3色ロータリー現像器21を用いているので、各色（イエロー、マゼンタ、シアン）間で回転体21aを120°回転させる必要がある。

【0061】このため、この回転に要する時間に相当する距離だけ中間転写体20上に空走させられる領域を設ける必要がある。3色ロータリー現像器21の回転速度が上述した実施の形態1の4色ロータリー現像器と同じ回転速度であるとすると、本実施の形態においては、

$$1.07 \times (120^\circ \div 90^\circ) = 1.43 \text{秒分の時間}$$

余裕がとれる構成が必要である。従って、この時間に空走してしまう距離、即ち、本実施の形態ではプロセススピードが200mm/secなので、 $200 \times 1.43 = 286.0\text{mm}$ の空走領域を設けなければならない。

【0062】そして、実施の形態1で述べた各要因をすべて考慮して中間転写体20の周長を決定しようとした場合、本実施の形態においても、A4サイズ紙2枚貼りの時が中間転写体5の最大周長を必要とした。具体的なサイズは以下のようない算式により求めることができる。

$$\begin{aligned} \text{周長} &= (\text{A4サイズ紙2枚分}) + (\text{連続通紙時の紙間}) \\ &+ (\text{各現像器の色切り替え相当時間の空走距離}) \\ &= 210 \times 2 + 57 + 286.0 = 763.0 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

となり、上述の周長763.0mmとなる。

【0063】そして、上述のようにしてイエロートナー像の1次転写が終了すると、回転体21aを回転駆動して順に次の現像器（マゼンタ現像器21M、シアン現像器21Cを現像位置に移動させ、更にブラック現像器22BKを現像位置に移動させて、第1色目のイエローの場合と同様にして第2、3、4色目のマゼンタ、シアン、そしてブラックの各色について、静電潜像の形成、現像工程、1次転写、クリーニングを順次行うことにより、中間転写体20上に4色のトナー像を重ね合わせて、目的のカラー画像に対応した各色によるトナー像が中間転写体20上に形成される。この際、上述したようにセンサ（不図示）で中間転写体20上の基準マーク15を検知して、各色のトナー像が中間転写体20上に正確に重ね合わされるようにイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成タイミングが制御される。なお、感光ドラム1から中間転写体20への各色のトナー像の重畠転写工程において、2次転写ローラ10及び中間転写体クリーニングローラ13は中間転写体20から離間している。

【0064】そして、このフルカラー画像の形成に同期して2次転写ローラ10が中間転写体20に当接して、給紙カセット（不図示）から所定サイズの用紙などの転写材Pが、レジストローラ対17によって転写前ガイド18を通して中間転写体20と2次転写ローラ10間に2次転写ニップ部T2に給送される。この際、2次転写

バイアス電源12より2次転写ローラ10へ2次転写バイアス（正極性の直流電圧）が印加され、中間転写体20上に重畠転写（1次転写）されたフルカラー画像が転写材P上に一括転写（2次転写）される。

【0065】そして、フルカラー画像が転写された転写材Pは、定着装置7の定着ローラ7aと加圧ローラ7b間に搬送されて加熱、加圧され、表面にフルカラー画像が定着されて排紙トレイ上（不図示）に排紙されて、一連の画像形成動作を終了する。

【0066】また、中間転写体20上に2次転写されずに残った2次転写残トナーは、バイアス電源14からバイアス（正極性の直流電圧）が印加された中間転写体クリーニングローラ13によって本来とは逆極性に帶電され、1次転写ニップ部T1にて感光ドラム1に静電的に吸着されて、中間転写体20の表面が清掃される。感光ドラム1上に逆転写されたこの2次転写残トナーはその後、感光ドラムクリーニング装置6のクリーニングブレード6aによって回収される。

【0067】また、モノカラー画像（ブラック単色画像）を出力する場合には、ブラック現像器22BKを現像位置に移動させ、感光ドラム1上に形成したブラックトナー像を中間転写体20上に1次転写した後に転写材上に2次転写することによって、ブラック単色画像を得ることができる。このモノカラー画像（ブラック単色画像）連続形成時においては、実施の形態1と同様にフルカラー画像連続形成時とは異なり、基準マーク15と同期をとらずにA4サイズ紙の2n枚目と（2n+1）枚目（nは自然数）の間隔を、（2n-1）枚目と2n枚目の間隔と同じ紙間分だけの短い間隔で画像形成を行うようにした。

【0068】次に、A4サイズ紙フルカラー画像連続形成時におけるフルカラーモード時とモノカラーモード（ブラック単色）時における生産性について、上述した実施の形態1と同様の手法で評価した。

【0069】上述したようにフルカラーモード時は、中間転写体20を4回転させることで2枚のA4フルカラー画像を形成することができるので、以下の計算式よりA4サイズ紙1枚当たりに必要とされる時間が算出される。この際、中間転写体20周長は上記したように、 $210 \times 2 + 57 + 286.0 = 763.0 \text{ (mm)}$ である。よって、A4サイズ紙1枚当たりに必要とされる時間は、 $763.0 \times 4 \div 2 \div 200 = 7.63 \text{ (秒)}$ となる。

【0070】そして、モノカラーモード時（ブラック単色時）は、実施の形態1と同様に基準マーク15を用いずに紙間距離だけあけて連続画像形成するようにしたので、A4サイズ紙の画像形成装置内進行方向長さに紙間距離を加えた距離だけ中間転写体20を移動させるのに要する時間で、A4サイズ紙のモノカラー画像が1枚形成できる。従って、A4サイズ紙を1枚形成するのに要

する時間は、 $(210 + 57) \div 200 = 1.34$ (秒) となる。

【0071】これを生産性の観点で見直してみると、A4サイズ紙1枚分あたり必要な時間はフルカラー時7.63秒、ブラック単色時1.34秒であるので、ブラック単色時の生産性はフルカラー時の $7.63 \div 1.34 = 5.69$ (倍) となり、従来のようにブラック単色時も中間転写体20の基準マーク (H.P.) 15と同期して、中間転写体20の1回転あたり2枚の画像形成を行っていた時、即ち、ブラック単色時の生産性がフルカラー時の4倍の時と比較して、約42%の生産性向上を図ることができた。

【0072】また、本実施の形態では、イエロー、マゼンタ、シアン3色の各現像器（イエロー現像器21Y、マゼンタ現像器21M、シアン現像器21C）が搭載された3色ロータリーポジショナ21と固定式のブラック単色のブラック現像器22BKを備えた現像装置を用いたので、実施の形態1の4色ロータリーポジショナと比較した場合に、上述したようにフルカラー画像形成時に色現像器の切り替えに時間がかかるため中間転写体20の周長を長く取る必要がある。従って、このような構成の現像装置を備えた画像形成装置においては、本発明の効果はさらに顕著になる。

【0073】また、本実施の形態では、ベルト状の中間転写体20を用いた構成であったが、実施の形態1と同様にドラム状の中間転写体を用いた画像形成装置においても同様の効果を得ることができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、カラー画像形成時には、検知手段で検知した基準位置目印の位置に同期して色の異なる複数のトナー像の中間転写体上への重複転写を行い、単色画像形成時には、検知手

段で検出した基準位置目印の位置と非同期で単色トナー像の中間転写体上への転写を行うようにしたので、単色画像の生産性をカラー画像時の4倍以上に高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る画像形成装置を示す概略構成図。

【図2】実施の形態1の画像形成装置によるフルカラー画像連続形成時における中間転写体上の各色トナー像の転写を説明するための図。

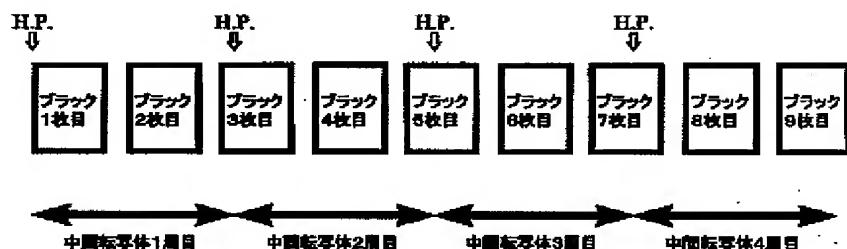
【図3】実施の形態1の画像形成装置によるブラック単色画像連続形成時における中間転写体上の各色トナー像の転写を説明するための図。

【図4】本発明の実施の形態2に係る画像形成装置を示す概略構成図。

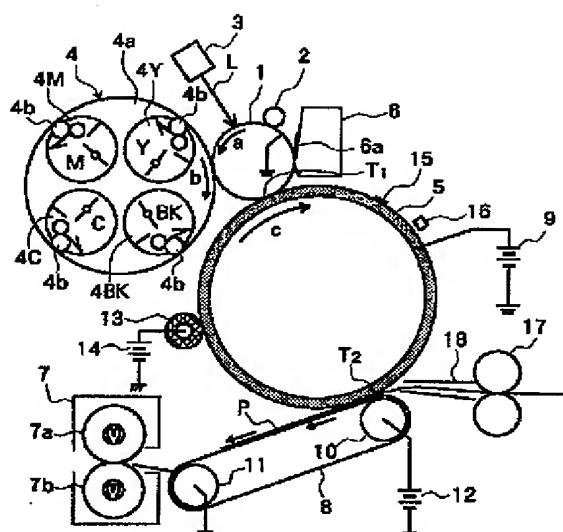
【符号の説明】

1	感光ドラム（像担持体）
2	帯電ローラ
3	露光装置
4	現像装置
4 Y、21Y	イエロー現像器
4 M、21M	マゼンタ現像器
4 C、21C	シアン現像器
4 M、22BK	ブラック現像器
5、20	中間転写体
7	定着装置
8	転写ベルト
10	2次転写ローラ
15	基準マーク（基準位置目印）
16	センサ（検知手段）
21	3色ロータリーポジショナ
27	1次転写ローラ

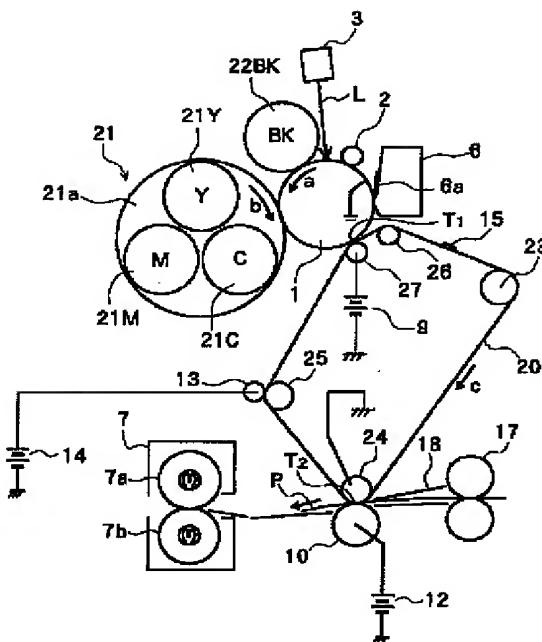
【図3】



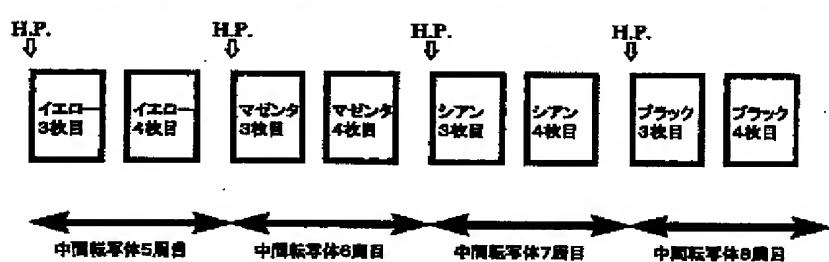
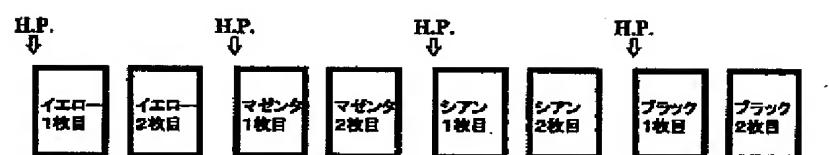
【図1】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	マークコード(参考)
G O 3 G 21/00	3 8 4	G O 3 G 21/00	3 7 2

F ターム(参考) 2H027 DC03 DE01 DE07 DE09 EB04
EC06 ED17 ED24 FA02 FA28
FA30 FA35 FB07 FB19
2H030 AD05 AD07 AD17 BB02 BB24
BB33 BB42 BB44 BB46 BB53
BB56 BB63
2H032 AA05 AA15 BA08 BA09 BA16
BA18 BA23 CA02 CA13 CA15